

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-331905

(43)Date of publication of application : 19.11.2002

(51)Int.Cl.

B60R 21/32

(21)Application number : 2001-143669

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 14.05.2001

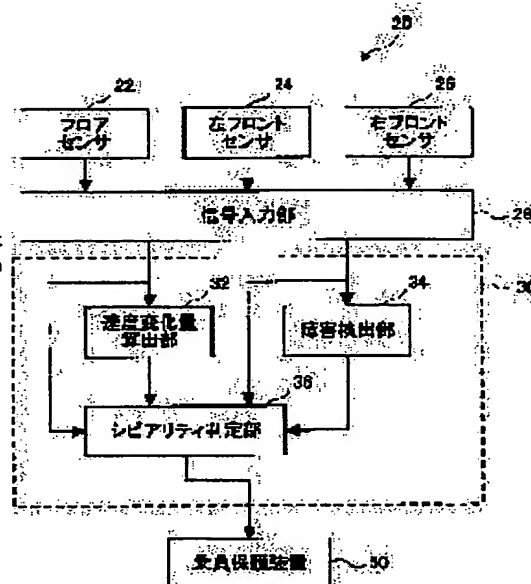
(72)Inventor : MIYATA YUJIRO
IMAI KATSUJI
IYODA NORIYUMI

(54) SEVERITY DETERMINATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a severity determination system to realize preferable severity determination even when a fault occurs at a front sensor.

SOLUTION: A severity determination device, including a first deceleration detecting means 22 to detect a vehicle deceleration G, second deceleration detecting means 24, 26 to detect decelerations LG, RG, which are disposed ahead of the first deceleration detecting means 22, and a severity determination means 36 to perform severity determination based on results obtained by comparing the vehicle deceleration G and a threshold STH, wherein a fault detecting means 34 is further provided to detect that a fault occurs on the basis that the decelerations LG, RG are not transmitted from the second deceleration detecting means 24, 26, and the threshold STH on a severity determination map is changed into that for a fail safe mode in receiving a fault detecting signal from the fault detecting means 34 to perform the severity determination.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3620466

[Date of registration] 26.11.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-331905
(P2002-331905A)

(43) 公開日 平成14年11月19日 (2002. 11. 19)

(51) IntCl.⁷

B 6 0 R 21/32

識別記号

F I

B 6 0 R 21/32

テーマコード (参考)

3 D 0 5 4

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-143669 (P2001-143669)

(22) 出願日 平成13年5月14日 (2001. 5. 14)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 宮田 裕次郎

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 今井 勝次

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

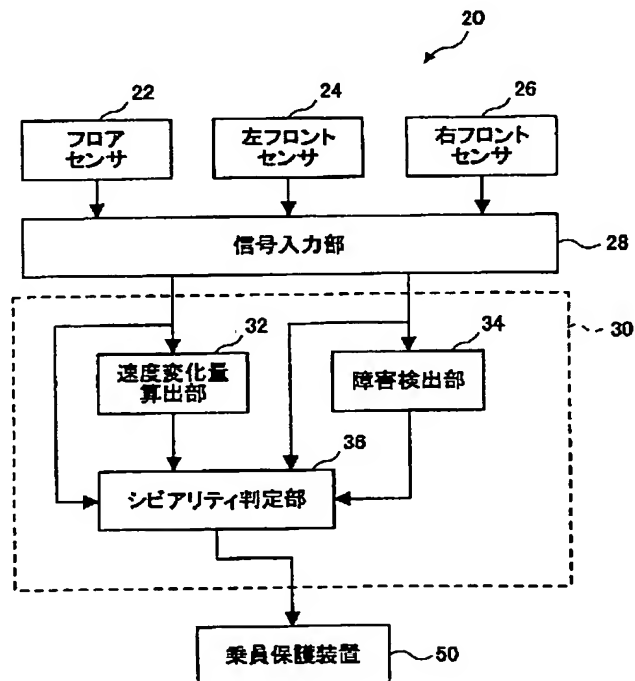
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シビアリティ判定装置

(57) 【要約】

【課題】 フロントセンサに障害が発生した場合でも、好ましいシビアリティ判定が実現できるシビアリティ判定装置を提供する。

【解決手段】 車両減速度Gを検出する第1減速度検出手段22と、第1減速度検出手段22よりも前に配設され減速度LG、RGを検出する第2減速度検出手段24、26と、車両減速度Gと閾値STHとを比較した結果に基づいてシビアリティ判定を行うシビアリティ判定手段36とを備えたシビアリティ判定装置であって、第2減速度検出手段24、26から減速度LG、RGの送信が無くなったことに基づいて障害が発生したことを検出する障害検出手段34を備え、障害検出手段34から障害検出信号を受けた際にシビアリティ判定マップ上の閾値STHをフェールセーフモード用に変更してからシビアリティ判定を実行する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両本体の略中央に配設され、車両前後方向での車両減速度を検出する第1減速度検出手段と、前記第1減速度検出手段よりも前記車両の前側に配設され、前後方向の減速度を検出する第2減速度検出手段と、

前記第1減速度検出手段により検出された前記車両減速度を時間により積分して前記車両の速度変化量を算出する速度変化量算出手段と、

前記車両減速度と前記速度変化量とで形成したシビアリティ判定マップを有し、該シビアリティ判定マップ上に前記減速度を参照して定めた閾値を設定し、前記車両減速度と前記閾値とを比較した結果に基づいてシビアリティ判定を行うシビアリティ判定手段とを備え、衝突した車両のシビアリティ判定を行うシビアリティ判定装置であって、

前記第2減速度検出手段からの前記減速度の送信が無くなったことに基づいて、前記車両に障害が発生したことを検出する障害検出手段をさらに備え、

前記シビアリティ判定手段は前記障害検出手段から障害検出信号を受けた際に、前記シビアリティ判定マップ上の前記閾値をフェールセーフモード用に変更してから前記シビアリティ判定を実行する、ことを特徴とするシビアリティ判定装置。

【請求項2】 請求項1に記載のシビアリティ判定装置において、

前記シビアリティ判定手段は、前記車両減速度が前記シビアリティ判定マップ上に設定した前記閾値を越えない場合にはシビアリティLow、前記車両減速度が前記閾値を越えた場合にはシビアリティHighとの判定を行う、ことを特徴とするシビアリティ判定装置。

【請求項3】 請求項2に記載のシビアリティ判定装置において、

前記シビアリティ判定手段のフェールセーフモードには、前記第2減速度検出手段の故障に基づく障害が検出された場合の対応が含まれ、該第2減速度検出手段故障の場合には、前記シビアリティ判定手段は前記閾値を低く設定したLowマップによりシビアリティ判定を実行するように設定されている、ことを特徴とするシビアリティ判定装置。

【請求項4】 請求項2に記載のシビアリティ判定装置において、

前記シビアリティ判定手段のフェールセーフモードには、車両衝突により前記第2減速度検出手段又はその周辺部に生じた破損に基づく障害が検出された場合の対応が含まれ、該第2減速度検出手段等に破損が生じた場合には、前記シビアリティ判定手段は、前記減速度の送信が無くなったときから所定時間Tm経過後の前記速度変化量に基づいて前記閾値を決定してからシビアリティ判定を実行するように設定されている、ことを特徴とする

シビアリティ判定装置。

【請求項5】 請求項4に記載のシビアリティ判定装置において、

前記シビアリティ判定手段は、前記速度変化量が予め設定した判定値KTHより小さい場合には前記閾値を低く設定したLowマップを、前記速度変化量が前記判定値KTHより大きい場合には前記閾値を高く設定したHighマップを、用いて前記シビアリティ判定を実行する、ことを特徴とするシビアリティ判定装置。

【請求項6】 請求項1から5のいずれかに記載のシビアリティ判定装置の判定結果に基づいて起動される乗員保護装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は乗員保護装置を起動する際に採用されるシビアリティ判定装置に関する。本シビアリティ判定装置の判定結果を用いて乗員保護装置の展開出力等を調整すると、より適切な乗員保護を図ることができる。

【0002】

【従来の技術】 車両に搭載されたエアバック等の乗員保護装置は、車両内の減速度計等により検出された減速度の時間的変化等に基づいて乗員保護装置の起動タイミングの調整が行われている。そして、乗員保護装置をより的確なタイミングで起動するためには、車両が衝突したことを確実に検出することが重要である。車両の衝突を検出する装置の1つとして、例えば出願人は車両本体の略中央にフロアセンサを設けると共に、車両の前方に配置されたフロントセンサにより検出される減速度に基づいて乗員保護装置の起動を制御する起動制御装置を提案している（特開平10-152014号公報）。このような起動制御装置によれば、フロアセンサのみでは衝撃を検出し難いような衝突であっても、フロントセンサにより検出される減速度を参照して乗員保護装置を適切に起動させることができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 さらに、車両が衝突した際に乗員をより確実に保護するという観点からは、衝突した車両の車室内で乗員が2次的に衝突してしまう状態（シビアリティ）までも判定し、このシビアリティに応じて上記乗員保護装置の起動出力を調整することがより好ましい。このシビアリティ判定は、前述した起動判定の場合と同様にフロントセンサにより検出される減速度を参照しながらフロアセンサで検出した減速度に基づいて行うことができる。

【0004】 ところで、何らかの障害が車両に発生した場合にも乗員保護を図るという観点から、車両には所定のフェールセーフモード（fail-safe-mode）が設定されている。例えば、車両内の所定位置に設定されたECU（電子制御ユニット）がエンジン、ブレーキ等を含め

た車両状態を周期的に監視しており、万が一、車両に障害が発生した際には、所定の警告を発すると共に乗員の安全が確保されるように予め設定した問題回避動作（フェールセーフ）に入る。

【0005】上記フェールセーフモードが実行される事態の1つとして、前記フロントセンサに何んらかの障害が発生した場合も含めることができる。前述したシビアリティ判定まで行う乗員保護装置を搭載した車両の場合、フロントセンサで検出した減速度によりフロアセンサの判定が異なる場合があるので、フェールセーフモードではより低い閾値を用いるように予めプログラムしておくことも考えられる。

【0006】しかしながら、通常の使用状況下で極例外的にフロントセンサに故障が発生する場合や、車両が衝突したことによりフロントセンサ自身が破損したり或いはフロントセンサの周部で通信線が断線する場合等が想定され、このような異なる原因で生じた障害によりフロントセンサからの減速度が検出できなくなる。

【0007】乗員保護の観点からは、フロントセンサに生じた障害の原因に応じ、前述したシビアリティ判定が適切に実行されることがより好ましい。すなわち、前述したようにフロントセンサに障害が発生した場合のフェールセーフモードではより低い閾値を用いるように予めプログラムすることも可能である。しかし、より好ましい形態としては、フロントセンサに生じた障害原因に応じたシビアリティ判定が実行されれば、より適切な乗員保護を図ることができる。

【0008】したがって、本発明はフロントセンサに障害が発生した場合でも、好ましいシビアリティ判定が実現できるシビアリティ判定装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的は請求項1に記載の如く、車両本体の略中央に配設され、車両前後方向での車両減速度を検出する第1減速度検出手段と、前記第1減速度検出手段よりも前記車両の前側に配設され、前後方向の減速度を検出する第2減速度検出手段と、前記第1減速度検出手段により検出された前記車両減速度を時間により積分して前記車両の速度変化量を算出する速度変化量算出手段と、前記車両減速度と前記速度変化量とで形成したシビアリティ判定マップを有し、該シビアリティ判定マップ上に前記減速度を参照して定めた閾値を設定し、前記車両減速度と前記閾値とを比較した結果に基づいてシビアリティ判定を行うシビアリティ判定手段とを備え、衝突した車両のシビアリティ判定を行うシビアリティ判定装置であって、前記第2減速度検出手段からの前記減速度の送信が無くなったことに基づいて、前記車両に障害が発生したことを検出する障害検出手段をさらに備え、前記シビアリティ判定手段は前記障害検出手段から障害検出信号を受けた際に、前記シビア

リティ判定マップ上の前記閾値をフェールセーフモード用に変更してから前記シビアリティ判定を実行するシビアリティ判定装置により達成される。

【0010】そして、請求項2に記載の如く、請求項1に記載のシビアリティ判定装置において、前記シビアリティ判定手段は、前記車両減速度が前記シビアリティ判定マップ上に設定した前記閾値を越えない場合にはシビアリティLow、前記車両減速度が前記閾値を越えた場合にはシビアリティHighとの判定を行うものとすることができる。

【0011】請求項1及び2に記載の発明によれば、第2減速度検出手段からの減速度が正常に検出されない場合には障害検出手段がこれを検出し、シビアリティ判定手段がフェールセーフモードでシビアリティ判定を実行する。よって、第2減速度検出手段に何んらかの障害があった場合でも好ましいシビアリティ判定を実現できる。

【0012】また、請求項3に記載の如く、請求項2に記載のシビアリティ判定装置において、前記シビアリティ判定手段のフェールセーフモードには、前記第2減速度検出手段の故障に基づく障害が検出された場合の対応が含まれ、該第2減速度検出手段故障の場合には、前記シビアリティ判定手段は前記閾値を低く設定したLowマップによりシビアリティ判定を実行するように設定されている、構成を採用することが好ましい。

【0013】請求項3に記載の発明によれば、第2減速度検出手段が故障した状態で運悪く衝撃が大きく乗員保護の緊急性が高い衝突の遭遇した場合でも、LowマップによりシビアリティHighとの判定が出易い状態でシビアリティ判定が実行されるので乗員を適切に保護できる。

【0014】また、請求項4に記載の如く、請求項2に記載のシビアリティ判定装置において、前記シビアリティ判定手段のフェールセーフモードには、車両衝突により前記第2減速度検出手段又はその周辺部に生じた破損に基づく障害が検出された場合の対応が含まれ、該第2減速度検出手段等に破損が生じた場合には、前記シビアリティ判定手段は、前記減速度の送信が無くなったときから所定時間 T_m 経過後の前記速度変化量に基づいて前記閾値を決定してからシビアリティ判定を実行するように設定されている、構成を採用することが好ましい。

【0015】請求項4に記載の発明によれば、第2減速度検出手段等が車両衝突により破損したことにより障害じたと想定される場合に、所定時間 T_m を待つことにより破損の確認がなされ、そのときの速度変化量に基づいて好ましい閾値が決定されてからシビアリティ判定が実行される。よって、乗員にとってより好ましいシビアリティ判定を実現できる。

【0016】また、請求項5に記載の如く、請求項4に記載のシビアリティ判定装置において、前記シビアリティ判定手段は、前記速度変化量が予め設定した判定値 K

THより小さい場合には前記閾値を低く設定したLowマップを、前記速度変化量が前記判定値KTHより大きい場合には前記閾値を高く設定したHighマップを、用いて前記シビアリティ判定を実行することが好ましい。

【0017】請求項5に記載の発明によれば、判定値KTHを用いることによりシビアリティHighとすべき衝突とシビアリティLowとすべき衝突とを選別でき、これに基づいてLowマップ又はHighマップが決定されるので、衝突により第2減速度検出手段等に破損した場合でも乗員を適切に保護できる。

【0018】さらに、本発明に範疇には請求項6に記載の如く、請求項1から5のいずれかに記載のシビアリティ判定装置の判定結果に基づいて起動される乗員保護装置も含む。このような乗員保護装置を車両に搭載することで乗員保護をより適切に実現できる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下本発明の好ましい実施の形態を図に基づいて説明する。

【0020】図1は、乗員保護装置に採用した本発明の一実施例であるシビアリティ判定装置20のハード構成を示す構成図である。この図1には乗員保護装置としてエアバック装置50が例示的に示されている。本実施例によるとシビアリティ判定装置20の判定結果に基づいてエアバック装置50内に配設されたエアバックが高出力又は低出力で展開されるようになる。

【0021】本実施例のシビアリティ判定装置20の判定結果に基づいてエアバックが高出力或いは低出力で展開されることになるが、エアバック装置50を起動させるか、否かについては別途、起動装置が設けられている。この起動装置の判定でエアバック装置50を起動するとの判定があった場合にシビアリティ判定装置20のシビアリティ判定結果に基づいて高出力又は低出力でエアバックが展開されることになる。

【0022】図2はシビアリティ判定装置20が車両10に搭載されたときの様子を例示した図である。また、図3は同シビアリティ判定装置20の概略構成を機能ブロックを用いて示す図である。

【0023】本実施例のシビアリティ判定装置20は、図1及び図2に示すように、車両10の中央部コンソール近傍に取付けられ車両減速度（以下、フロアGと称す）を検出するフロアセンサ22と、車両のサイドメンバの前方に取付けられ車両前後方向の減速度（以下、フロントLG、RG）を検出する左右フロントセンサ24、26とを備えている。なお、上記フロントセンサは車両10中央の前部位置に1つ設けた形態でもよい。

【0024】本実施例で示すシビアリティ判定装置20は、特に前記左右フロントセンサ24、26に何らかの障害があった際に実行される所定のフェールセーフモードを有している。本シビアリティ判定装置20が有する

構成により実行される通常モードでのシビアリティ判定の内容と上記フェールセーフモードの際に実行されるシビアリティ判定の内容とを順に説明する。

【0025】本シビアリティ判定装置20は、フロアセンサ22により検出されるフロアG及び左右フロントセンサ24、26により検出されるフロントLG、RGに基づいて車両が衝突した際に衝突のシビアリティを判定するマイクロコンピュータ40を含んでいる。このマイクロコンピュータ40はCPU42を中心として構成されており、所定の処理プログラムを記憶したROM44と、一時的にデータの記憶をするRAM46と入出力回路(I/O)48を含む。

【0026】上記CPU42は、例えばフロアセンサ22で一定のフロアGを検出した以降、所定の周期的（例えば2kHz）でサンプリングを行うように設定されている。そして、左右フロントセンサ24、26により検出されるフロントLG、RGの少なくとも一方が所定の閾値を越えたときに、車両衝突の可能性があるものとして処理を開始する。さらに、上記マイクロコンピュータ40は、まず左右フロントセンサ24、26により検出されるフロントLG、RGとを用いて前記車両が衝突状態にあるか、否かを検出し、これに基づいてフロアセンサ22で検出されたフロアGによりシビアリティ判定を実行する。上記マイクロコンピュータ40が有する機能構成は、図3に示したシビアリティ判定装置20の機能ブロック図により明らかにされている。

【0027】次に、図3に示した機能ブロック図により、本シビアリティ判定装置20を説明する。フロアセンサ22により検出されたフロアG、及び左右フロントセンサ24、26により検出されたフロントLG、RGは、信号入力部28を介して、所定のサンプリング周期をもって判定処理部30へ供給される。

【0028】この判定処理部30は、左右フロントセンサ24、26により検出されるフロントLG、RGのいずれか一方が所定の閾値を越えると、車両の衝突を想定してシビアリティ判定のための準備処理に入るように設定されている。

【0029】また、前記判定処理部30は、フロアセンサ22が検出したフロアGの時間による積分値として速度変化量VGを演算する速度変化量算出部32と、フロアGと速度変化量VGとに基づいてシビアリティ判定を行うシビアリティ判定部36を備えている。なお、上記速度変化量算出部32では、次式(1)によりフロアGの速度変化量VGを算出している。このように積分処理することによりノイズ成分を除去して好ましいシビアリティ判定を実現できる。

$$VG = \int G(t) dt \quad \dots\dots\dots (1)$$

前記シビアリティ判定部36は、例えば図4に例示するような縦軸をフロアG、横軸を速度変化量VGとしたシビアリティ判定マップを備えている。このシビアリティ

判定マップを用い、フロアセンサ22から検出されたフロアG値に基づいてシビアリティ判定を実行する。このシビアリティ判定の結果によりエアバック装置50の出力状態が決定される。

【0031】図4に示したシビアリティ判定マップには、シビアリティHighか、シビアリティLowかを判定するための閾値STHが設定されている。同じようなフロアG値が検出された衝突であっても、車両の衝突形態によりエアバックを高出力で展開すべき、すなわちシビアリティHighとの判定を出すのが好ましい場合と、低出力で展開すべき、すなわちシビアリティLowとの判定を出すのが好ましい場合とがある。

【0032】そこで、本シビアリティ判定マップには、閾値STH-Hを高く設定したHighマップと閾値STH-Lを低く設定したLowマップとを備えている。乗員への衝撃が大きい高速でのオフセット衝突等の場合にはシビアリティHighとの判定が出易い状態でシビアリティ判定を行うことが好ましいので、この場合にはLowマップを用いたシビアリティ判定を実行する。その逆に乗員への衝撃が比較的弱い低速の正突等である場合にはシビアリティLowとの判定が出易い状態でシビアリティ判定を行うことが好ましい。この場合にはHighマップを用いたシビアリティ判定を実行する。

【0033】上記Lowマップを用いるか、Highマップを用いるかは、前記フロントLG、RG値を参照して車両の衝突形態により定められる。そして、上記Highマップでの閾値STH-HおよびLowマップでの閾値STH-Lのそれぞれは、衝突試験、シミュレーション等を行って得たデータに基づいて車両毎に予め設定される。

【0034】フロントセンサ24、26からフロントLG、RGが正常に検出されれば、これらを参照してシビアリティ判定が実行されるのであるが、障害が発生してフロントセンサ24、26からの検出信号が送信されなくなる場合も想定される。このような場合にも本実施例のシビアリティ判定装置20は対応できる機能を備えている。

【0035】そのために、本シビアリティ判定装置20の判定処理部30は障害検出部34を有している。この障害検出部34はフロントセンサ24、26から周期的に送信されるフロントLG、RGを監視しており、フロントLG、RGが検出されなくなったときに何らかの障害が発生したことを検出する。ここでの障害には、前述したように極例外的にフロントセンサ24、26が故障してしまった場合と、車両が衝突したことによりフロントセンサ24、26自身が破損したり、信号入力部28への通信線が断線する場合等がある。障害検出部34はこの原因となる障害を認識した上で、その認識内容を含めた障害検出信号をシビアリティ判定部36へ供給する。

【0036】前記シビアリティ判定部36には所定のフェールセーフモードが予め設定されており、上記障害検出部34から上記障害検出信号を受けた際にはこのフェールセーフモードが実行される。このフェールセーフモードには上記障害検出部34からの障害検出信号に含まれるフロントセンサ24、26の障害原因に応じたシビアリティ判定がなされるようになっている。

【0037】シビアリティ判定部36は、フロントセンサ24、26が故障してしまった場合のフェールセーフの場合には、図4で示したLowマップを用いてシビアリティ判定を行うように設定されている。また、車両が衝突したことによりフロントセンサ24、26自身が破損した場合や信号入力部28への通信線が断線した等の場合（以下、フロントセンサ24、26等の破損と称する）のフェールセーフの場合には、シビアリティ判定部36はフロントLG、RGが検出されなくなったときから所定時間Tm経過後の速度変化量VGに基づいてLowマップとHighマップのいずれを選択してからシビアリティ判定を行うように設定されている。

【0038】ここで、障害原因に応じて実行される上記フェールセーフモードにおいて、Lowマップ或いはHighマップのどちらを優先して用いるべきかについて説明する。

【0039】まず、極例外的にフロントセンサ24、26が故障してしまった場合には上記障害検出部34が定期的にフロントセンサ24、26の出力状態を監視することで確認できる。よって、例えば故障が発見された際に警告ランプ等により乗員へ警告が発するようになっておけば、通常、乗員は速やかにその車両を整備に出すのでフロントセンサ24、26の故障の問題は解消される。しかし、フロントセンサ24、26の故障状態で運悪く車両が衝突しまう場合も想定される。この場合には乗員への衝撃が大きい高速衝突等でも対処できるシビアリティ判定が実行される設定であることが望ましい。

【0040】そこで、本実施例では上記のようにフロントセンサ24、26の故障が原因である障害の場合には、シビアリティ判定部36はLowマップを用いてシビアリティ判定を実行するように設定されている。

【0041】その一方、車両が衝突したことによりフロントセンサ24、26等の破損の場合については、衝突状態により乗員への衝撃度が異なる。図5はフロントセンサ24（又は26）により検出されたフロントLG（又はRG）（ m/s^2 ）と、フロアGを時間により積分した速度変化量VG（ m/s ）とを採り、衝突した車両から得られた検出データを示した図である。図5には車両が高速のオフセット状態で比較的軟らかい障害物に衝突した場合のODB（offset deformation baler）と、低速で正突した場合とが示されている。高速ODBの場合は速度変化量VGが小さい値のときにフロントLG（又はRG）が大きなピーク値を示している。この高速

ODB衝突は乗員に大きな衝撃を与える衝突形態であり、Lowマップを用いてシビアリティHighの判定が出易い状態でシビアリティ判定を実行すべき形態の1つである。

【0042】その逆に、低速正突の場合は速度変化量VGに伴ってフロントLG（又はRG）が徐々に変化し、後半になると比較的大きな値を示すが、上記高速ODBの場合と比較してかなり小さい。この低速正突は高速ODB衝突の場合よりは乗員に与える衝撃が小さい衝突形態であり、Highマップを用いてシビアリティLowとの判定が出易い状態でシビアリティ判定を実行すべき形態の1つである。

【0043】図5中の破線で示した部分を境界とし、この破線より手前側の衝突初期に比較的高いフロントLG（又はRG）を示す衝突の場合には、一般にLowマップを用いシビアリティHighとの判定が出易い状態でシビアリティ判定を実行すべき衝突形態と判断できる。その逆に、上記破線を過ぎ、衝突の比較の後期にフロントLG（又はRG）が高くなる衝突の場合はHighマップを用いシビアリティLowとの判定が出易い状態でシビアリティ判定を実行すべき衝突形態と判断できる。

【0044】そして、上記衝突によりフロントセンサ24、26やその周部の配線が破損されるのは、各々のフロントLG（又はRG）がピーク時と考えられる。この点について示したのが図6である。図6は車両が衝突したときからの時刻Tと速度変化量VGとの関係を示した図である。高速ODBの場合には速度変化量VGが上昇する前にフロントセンサ24、26等が破損するので検出される速度変化量VGは低い値に留まる傾向がある。その逆に、低速正突の場合には速度変化量VGがある程度上昇してからフロントセンサ24、26等が破損するので検出される速度変化量VGは、高速ODBの場合と比較して高い値を示す傾向がある。

【0045】よって、上記傾向を捉えてその間に所定の判定値KTHを設定し、この判定値KTHを越えるような速度変化量VGを示した場合にはHighマップを用いてシビアリティLowとの判定が出易いシビアリティ判定を実行すべき衝突形態、その逆に判定値KTHより越えない速度変化量VGを示した場合にはLowマップを用いてシビアリティHighとの判定が出易いシビアリティ判定を実行すべき衝突形態と判別できる。

【0046】以上の説明について、シビアリティ判定部36がフェールセーフモードを実行する際に採用するHighマップ又はLowマップを纏めて示したのが図7である。

【0047】ところで、衝突時のフロントセンサ24、26等の破損により実行されるフェールセーフモードにおいて、Lowマップを用いるか、Highマップを用いるかの判断は乗員保護の観点からより慎重に行うことが好ましい。

【0048】そのために、本実施例の障害検出部34は、図8に示すように通常モードでフロントセンサ24、26からフロントLG、RGの送信が無くなった時点で直ちにフロントセンサ24、26等の破損による障害と判断してシビアリティ判定部36へ障害検出信号を供給するのではなく、送信が無くなったときから所定時間Tmが経過するまで待ってから破損による障害を検出するようにしている。よって、シビアリティ判定部36は、所定時間Tmを経過してからフェールセーフモードに入る。このように、所定時間Tm待つことで通信上でのノイズ等が原因でフロントLG、RGの送信が一時的に欠落した場合等に誤ってフェールセーフモードに入ることが防止される。

【0049】そして、シビアリティ判定部36はフェールセーフモードに入った際に、その時での速度変化量VGが図6に示したと同様の所定の判定値KTHを越えたか、否かでLowマップを用いるか、Highマップを用いるかの決定を行う。なお、ここでの判定値KTHは、衝突試験、シミュレーション等を行って得たデータに基づいて車両毎に予め設定される。

【0050】以上説明したシビアリティ判定装置20によると、何らかの障害がフロントセンサ24、26に発生した場合でもフェールセーフモードが実行され、その後は図4で示したフロアGと速度変化量VGとで形成されたシビアリティ判定マップにより精度良くシビアリティ判定が実行される。特に、車両が衝突したことにより、フロントセンサ24、26等が破損した場合には、上記判定値KTHと速度変化量VGとを用いて適切にLowマップ或いはHighマップが選択される。よって、図4に示すようにシビアリティHighとの判定を出すことが好ましい高速ODBではLowマップを使用したシビアリティ判定、シビアリティLowとの判定を出すことが好ましい低速正突ではHighマップを使用したシビアリティ判定を実行することができるようになる。

【0051】さて、前述したように図1に示した本実施例のシビアリティ判定装置20は、乗員保護装置としてエアバック装置50に適用する例を示している。ここでエアバック装置50の構成を簡単に説明する。エアバック52とこのエアバック52へガスを供給する2個のインフレーター54、54と、図示しないガス発生剤に点火する点火装置56と、前記マイクロコンピュータ40からのシビアリティ判定信号に基づいて点火装置56に通電して点火する駆動回路58、58とを備えている。ここで2個のインフレーター54を備えているので、これらを同時に作動させた場合にエアバック52を高速で膨張させる高出力の展開と、これらを時間差をもって作動させる低出力の展開とを行うことができる。上記シビアリティ判定装置20でシビアリティHighとされた場合には高出力の展開、上記シビアリティ判定装置20でシ

シビアリティLowとされた場合には低出力の展開となる。

【0052】本実施例のシビアリティ判定装置20によれば、フロントセンサ24、26からのフロントLG、RGが検出できないような障害が発生した場合でも、フェールセーフモードを実行することで乗員に好ましい状態でエアバック装置50を展開させることができる。したがって、本実施例のシビアリティ判定装置20によれば、乗員保護を常に確実に実行できる。

【0053】図9は本実施例に係るシビアリティ判定装置20がフロントセンサ24、26からの検出信号が送信されなくなった場合に実行されるフェールセーフモードでのシビアリティ判定のルーチンについて示している。

【0054】上記シビアリティ判定処理ルーチンは図1に示したマイクロコンピュータ40により実行される。障害検出部34はフロントLG、RGのいずれかの送信が無いことを検出すると(S100)、この障害がフロントセンサ24、26の故障に基づくものか、衝突に基づくフロントセンサ24、26等の破損に基づくものかを判断する(S102)。このステップ102で、フロントセンサ24、26が故障状態にあると判断されると、ステップ108でHighマップを用いたシビアリティLowとなり易いシビアリティ判定を実行して本ルーチンを終了する。

【0055】一方、ステップ102でフロントセンサ24、26の故障ではないと判断されると、車両が衝突したとの想定の下で、フロントLG、RGが検出されなくなったときから所定時間Tmが経過したかが確認される(S104)。このステップ104で、所定時間Tmを経過したことが確認されると車両が衝突状態にあるとされ、そのときの車両の速度変化量VGが所定の判定値KTHを越えたか、否かが判断される(S106)。このステップ106で速度変化量VGが判定値KTHを越えていると判断されると、ステップ108でHighマップを用いたシビアリティLowとなり易いシビアリティ判定が実行されて本ルーチンを終了する。

【0056】また、上記ステップ106で速度変化量VGが判定値KTHを越えないと判断されると、ステップ110でLowマップを用いたシビアリティHighとなり易いシビアリティ判定が実行されて本ルーチンを終了する。

【0057】なお、上述した実施例では図1に示したマイクロコンピュータ40がシビアリティ判定装置20のフェールセーフモードを含んだ全体の制御を行う例を示したがこのような構成に限るものではない。例えば、図2に示した車両10内の所定位置にECU(電子制御ユニット)を配設してエンジン、ブレーキ等と共にフロントセンサ24、26の状態も周期的に監視し、障害が発生したときには前述したと同様のフェールセーフモード

が実行されるように構成してもよい。この場合には前記マイクロコンピュータ40をECUの一部として構成すればよい。

【0058】また、上記実施例では、乗員保護装置としてエアバック装置50を示し、このエアバック装置50に適用したシビアリティ判定装置20を例示したが、乗員保護装置としてシートベルトを巻き取るプリテンショナー装置に本シビアリティ判定装置20を適用してもよい。また、エアバック装置及びプリテンショナー装置の両方にシビアリティ判定装置20を適用してもよい。

【0059】以上本発明の好ましい実施例について詳述したが、本発明に係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【0060】なお、特許請求の範囲の記載、第1減速度検出手段はフロアセンサ22に、第2減速度検出手段はフロントセンサ24、26に、速度変化量算出手段は速度変化量算出部32に、障害検出手段は障害検出部34に、シビアリティ判定手段はシビアリティ判定部36に、それぞれ対応している。

【0061】

【発明の効果】以上詳述したところから明らかなように、請求項1及び2に記載の発明によれば、第2減速度検出手段からの減速度が正常に検出されない場合には障害検出手段がこれを検出し、シビアリティ判定手段がフェールセーフモードでシビアリティ判定を実行する。よって、第2減速度検出手段に何らかの障害があった場合でも好ましいシビアリティ判定を実現できる。

【0062】また、請求項3に記載の発明によれば、第2減速度検出手段が故障した状態で運悪く衝撃が大きく乗員保護の緊急性が高い衝突の遭遇した場合でも、LowマップによりシビアリティHighとの判定が出易い状態でシビアリティ判定が実行されるので乗員を適切に保護できる。

【0063】また、請求項4に記載の発明によれば、第2減速度検出手段等が車両衝突により破損したことにより障害じたと想定される場合に、所定時間Tmを待つことにより破損の確認がなされ、そのときの速度変化量に基づいて好ましい閾値が決定されてからシビアリティ判定が実行される。よって、乗員にとってより好ましいシビアリティ判定を実現できる。

【0064】また、請求項5に記載の発明によれば、判定値KTHを用いることによりシビアリティHighとすべき衝突とシビアリティLowとすべき衝突とを選別でき、これに基づいてLowマップ又はHighマップが決定されるので、衝突により第2減速度検出手段等に破損した場合でも乗員を適切に保護できる。

【0065】さらに、請求項6に記載の発明によれば、乗員保護をより確実に実現できる乗員保護装置として提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】乗員保護装置に採用した本発明の一実施例であるシビアリティ判定装置のハード構成を示す構成図である。

【図2】図1に示したシビアリティ判定装置が車両に搭載されたときの様子を例示した図である。

【図3】図1に示したシビアリティ判定装置の概略構成を機能ブロックを用いて示す図である。

【図4】シビアリティ判定部に備えたシビアリティ判定マップを例示した図である。

【図5】衝突した車両から得られた検出データを示した図である。

【図6】車両が衝突したときからの時刻 T と速度変化量 VG との関係を示した図である。

【図7】フェールセーフモードにおいて採用されるHighマップ又はLowマップを纏めて示した図である。

【図8】通常モードからフェールセーフモードに入ると

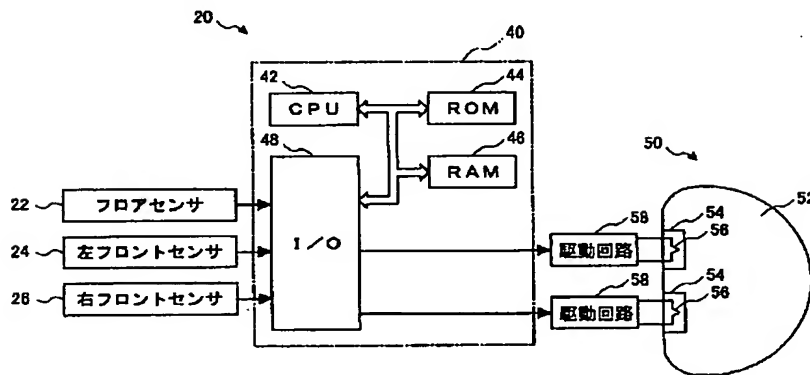
きの様子を説明した図である。

【図9】本実施例に係るシビアリティ判定装置がフェールセーフモードでシビアリティ判定するときのルーチンを示した図である。

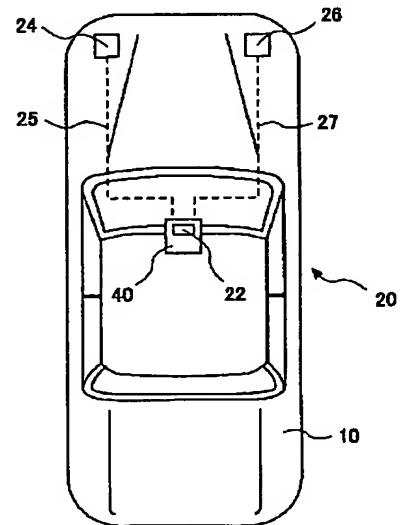
【符号の説明】

- 10 車両
- 20 シビアリティ判定装置
- 22 フロアセンサ
- 24 左フロントセンサ
- 26 右フロントセンサ
- 28 信号入力部
- 30 判定処理部
- 32 速度変化量算出部
- 34 障害検出部
- 36 シビアリティ判定部
- 50 乗員保護装置

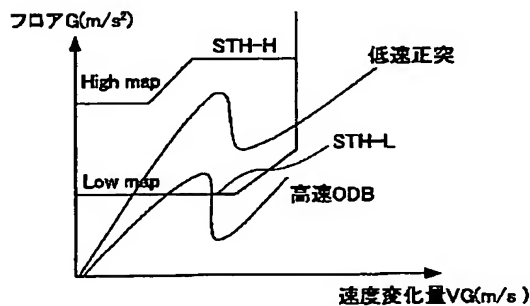
【図1】



【図2】



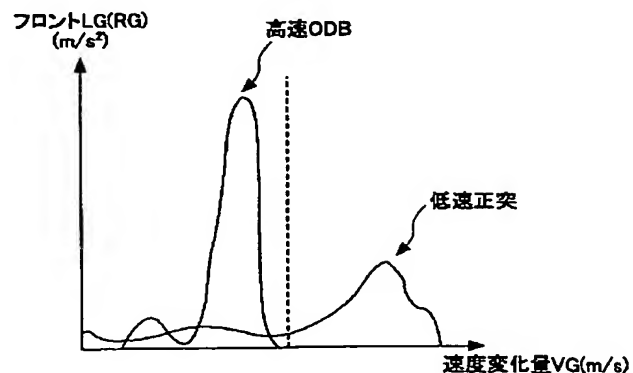
【図4】



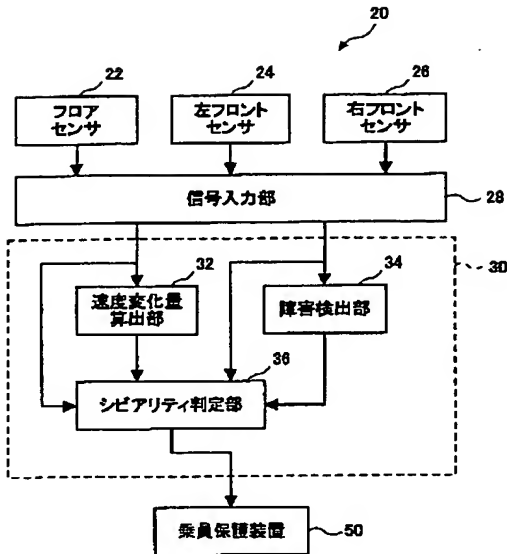
【図7】

	衝突時の フェールセーフ	故障時の フェールセーフ
速度変化量小	Low Map	Low Map
速度変化量大	High Map	Low Map

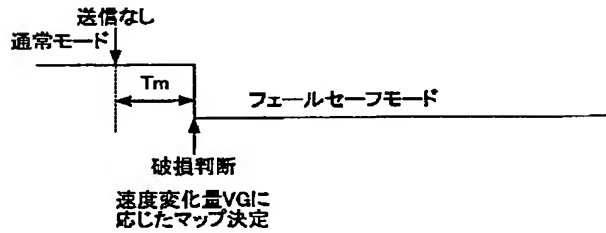
【図5】



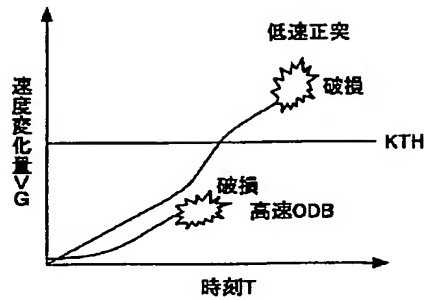
【図3】



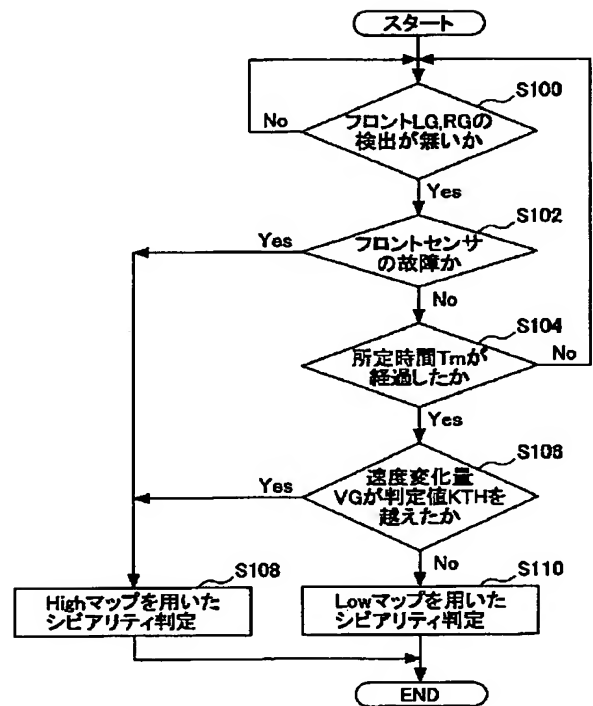
【図8】



【図6】



【図9】



フロントページの続き

(72) 発明者 伊豫田 紀文
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 3D054 EE09 EE14 EE19 EE41